

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

CHAN WON PARK, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **apparatus for collision resolution  
among home networking stations  
using carrier sense signal**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**REQUEST FOR PRIORITY**

Sir:

Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING
Republic of Korea	2002-79271	12 December 2002

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP

Dated: 7/15/03

  
Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

12400 Wilshire Blvd., 7th Floor  
Los Angeles, California 90025  
Telephone: (310) 207-3800

## **KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE**

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

Application Number:: Korean Patent Application 2002-0079271

Date of Application:: 12 December 2002

Applicant(s) : Electronics and Telecommunications Research Institute

30 December 2002

**COMMISSIONER**

## [Bibliography]

[Document Name]	Patent Application
[Classification]	Patent
[Receiver]	Commissioner
[Reference No.]	0015
[Filing Date]	12 December 2002
[IPC]	H04L
[Title]	Apparatus for protecting collision among home network Stations using carrier sense signal
[Applicant]	
[Name]	Electronics & Telecommunications Research Institute
[Applicant code]	3-1998-007763-8
[Attorney]	
[Name]	Youngpil Lee
[Attorney code]	9-1998-000334-6
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038378-6
[Attorney]	
[Name]	Haeyoung Lee
[Attorney code]	9-1999-000227-4
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038396-8
[Inventor]	
[Name]	PARK, Chan Won
[Resident Registration No.]	680909-1398411
[Zip Code]	302-280
[Address]	101-402 Hwangsil Town. 302 Wolpyeong-dong , Seo-gu Daejeon-city Rep. of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor]	
[Name]	KIM, Jong Won
[Resident Registration No.]	570115-1002424
[Zip Code]	302-120
[Address]	109-703 Hyangchon Apt. 970 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon-city Rep.of Korea
[Nationality]	Republic of Korea

[Type of publication] Disclosed in a written form at academic organization  
[Date of publication] 28 November 2002

[Request for  
Examination] Requested

[Purpose] We file as above according to Art. 42 of the Patent Law  
request the examination as above according to Art. 60  
of the Patent Law.  
Attorney Youngpil Lee  
Attorney Haeyoung Lee

[Fee]		
[Basic page]	20 Sheet(s)	29,000 won
[Additional page]	8 Sheet(S)	8,000 won
[Priority claiming fee]	0 Case(S)	0 won
[Examination fee]	5 Claim(s)	269,000 won
[Total]	306,000 won	
[Reason for Reduction]	Government Invested Research Institution	
[Fee after Reduction]	153,000 won	

[Transfer of Technology]  
[Assignment of Technology] Allowable  
[Licensing] Allowable  
[Technology Training] Allowable

[Enclosures]  
1. Abstract and Specification (and Drawings) 1 copy  
2. Certificate for the application of rules stipulating exception of being well known (exception of losing novelty, exceptional standing at filing) 1 copy



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0079271  
Application Number PATENT-2002-0079271

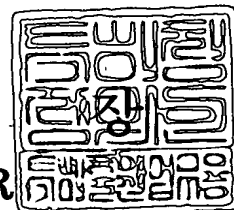
출원 년 월 일 : 2002년 12월 12일  
Date of Application DEC 12, 2002

출원인 : 한국전자통신연구원  
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2002 년 12 월 30 일

특 허 청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0015
【제출일자】	2002.12.12
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	반송파 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 스테이션간 충돌 방지장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for protecting collision among Home network stations using carrier sense signal
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2001-038378-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2001-038396-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박찬원
【성명의 영문표기】	PARK, Chan Won
【주민등록번호】	680909-1398411
【우편번호】	302-280
【주소】	대전광역시 서구 월평동 302번지 황실타운 101-402
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김종원
【성명의 영문표기】	KIM, Jong Won
【주민등록번호】	570115-1002424

**【우편번호】** 302-120  
**【주소】** 대전광역시 서구 둔산동 970번지 향촌아파트 109-703  
**【국적】** KR  
**【공개형태】** 학술단체 서면발표  
**【공개일자】** 2002.11.28  
**【심사청구】** 청구  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
 이영필 (인) 대리인  
 이해영 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 8 면 8,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 5 항 269,000 원  
**【합계】** 306,000 원  
**【감면사유】** 정부출연연구기관  
**【감면후 수수료】** 153,000 원  
**【기술이전】**  
**【기술양도】** 희망  
**【실시권 허여】** 희망  
**【기술지도】** 희망  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통 2.공지에외적용대상(신규성상실의예외, 출원시의특례)규정을 적용받기 위한 증명서류\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 반송파 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 스테이션간 충돌 방지 장치에 관한 것으로 특히 홈 네트워크를 구성하기 위한 하나의 규격인 HomePNA 2.0 프로토콜의 MAC(Media Access Control)을 통해 홈 네트워크 스테이션간 충돌을 방지할 수 있는 장치에 관한 것이다.

본 발명은 HomePNA에서 제어할 수 있는 충돌 제어 스테이션의 수보다 다수의 스테이션의 충돌을 해결할 수 있으며 반송파 감지 신호의 오류가 발생시에 백-오프 신호 개수의 산정 에러를 발생시키는 종전 방식을 개선한 반송파 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 시스템간 충돌 방지 장치를 제공한다.

**【대표도】**

도 4a

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

반송파 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 스테이션간 충돌 방지 장치{Apparatus for protecting collision among Home network stations using carrier sense signal}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 HomePNA 2.0에서 제시하는 정상적인 프레임의 타임 슬롯.

도 2는 이전 프레임의 충돌이 발생한 경우의 수신 프레임의 타임 슬롯.

도 3은 백-오프 기간 동안에 나타날 수 있는 반송파 감지 신호의 여러 유형을 나타낸 것이다.

도 4a는 본 장치 발명의 구성도.

도 4b는 수신 프레임 상태 추출부의 동작 상태도.

도 4c은 수신 프레임의 충돌 발생시 백-오프 구간의 상태도.

도 5a은 MBL 산출부가 MBL 레지스터에 지정되는 값을 산출하기 위한 흐름도.

도 5b은 BL 산출부가 BL 레지스터에 지정되는 값을 산출하기 위한 흐름도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>

40 : 수신 프레임 상태 추출부 41 : MBL 산출부

42 : MBL 레지스터 43 : BL 산출부 44 : BL 레지스터

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <12>        본 발명은 반송과 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 스테이션간 충돌 방지 장치에 관한 것으로 특히 홈 네트워크를 구성하기 위한 하나의 규격인 HomePNA 2.0 프로토콜의 MAC(Media Access Control)을 통해 홈 네트워크 스테이션간 충돌을 방지할 수 있는 장치에 관한 것이다.
- <13>        HomePNA(Home Phoneline Networking Alliance)는 홈 네트워크에 알맞는 속도를 제공하는 전화회선 네트워크 표준을 채택하기 위해 100개 이상의 기술 회사들이 함께 모여 일하는 비영리 기관을 지칭하는 이름이다.
- <14>        HomePNA는 3Com, AMD, AT&T, Wireless Services, 컴팩, Conexant, Epigram, 휴렛 패커드, IBM, 인텔, 루슨트 테크놀로지스, Rockwell Semiconductor Systems 그리고 Tut Systems 등에 의해 1998년 6월에 설립되었다. 회원사는 현재 네트워크, 통신, 하드웨어, 소프트웨어 및 가전업체 등의 분야로 늘어났다.
- <15>        이 연합은 원래 각 가정에 공유 인터넷 접속, 네트워크 게임, 그리고 주변장치나 파일 및 응용프로그램의 공유 등과 같은 편의를 제공하기 위해, 함께 연결할 수 있는 다기능 PC의 증가로 말미암아 홈 네트워크에 대한 늘어나는 요구 때문에 결성되었다. 회원사들은 다른 회사 제품간에 호환성이 확보되는 개방형 표준을 개발하는데 초점을 맞추고 있다. 그들은 또한 이것이 이미 각 가정에 설치되어 있는 전화회선을 사용하여 이루어져

야한다고 결정했다. "새로운 회선이 불필요"한 네트워크에 대한 이 개념은 설치를 더욱 간편하게 하겠다는 것을 의미한다.

- <16> HomePNA의 원래의 규격은 이더넷(ethernet)과 호환성이 있도록 하되 허브나 라우터, 스플리터 또는 터미네이터 등이 없는 1 Mbps 속도의 근거리통신망을 만드는데 사용될 수 있었다. 이더넷 포트를 가지고 있는 컴퓨터나 장치들은 어댑터를 이용하여 홈 네트워크에 연결될 수 있으며 하나의 네트워크에 최대 25대의 PC나 주변장치 및 네트워크 장비들이 접속될 수 있다.
- <17> HomePNA는 1999년 12월 1일에 Home PNA 2.0이라고 불리는 새로운 네트워크 기술 규격을 발표하였다. 첫 번째 규격과 마찬가지로, 이것도 기존의 전화회선을 사용하지만 속도가 최고 10 Mbps까지 제공될 수 있다. 새로운 버전은 원래의 1 Mbps 짜리 HomePNA 기술과의 호환성이 있으며 장래에 음성, 비디오 및 데이터 활용을 위해 적합한 더 빠른 속도의 네트워크를 제공하도록 설계되었다.
- <18> HomePNA 2.0을 이용한 홈 네트워크의 구축에 있어서 무엇보다도 네트워크를 공유하는 스테이션(station)간의 충돌을 방지하는 것이 핵심 과제(crucial point)로 등장한다.
- <19> 충돌 방지를 위해서 HomePNA 2.0에서는 충돌 해결 알고리즘(DFPQ: Distributed Fair Priority Queuing)을 사용한다. DFPQ는 데이터 전송상의 동일한 전송 우선 순위(priority)를 가진 스테이션간에 충돌이 발생했을 때 충돌이 발생한 스테이션끼리 순번을 정하여 전송 우선 순번을 가지는 스테이션의 데이터가 우선적으로 전송되도록 한다.
- <20> 그러나 HomePNA 2.0 규격안에서 제시하는 DFPQ는 4bit MBL(Maximum Back-off Level)과 BL(Back-off Level) 카운터를 사용하므로 최대 16개의 스테이션간 충돌만 해결

하도록 되어있다. 그러나 HomePNA 네트워크상에서의 스테이션 연결 개수는 최대 25개가 가능하기 때문에 25개의 충돌 발생이 가능하고 따라서 HomePNA 2.0 규격안에서 제시하는 DFPQ에 의해서는 충돌 방지의 완벽을 기하는데 문제가 있다.

- <21> 또한 백-오프(Back-off) 구간에서 HomePNA 2.0 규격안에서 제시하는 DFPQ는 MBL과 BL 카운터를 사용하여 백-오프 신호의 개수를 세었다. 그러나 카운터를 사용하면 반송파 감지 신호(carrier sense signal)의 오류나 리플 등이 발생할 경우에 백-오프 신호의 개수가 잘못 계산되어 충돌 해결상의 오류가 발생될 수 있는 문제점도 내포하고 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <22> 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로 본 발명의 목적은 종전 HomePNA에서 제어할 수 있는 충돌 제어 스테이션의 수보다 다수의 스테이션의 충돌을 해결할 수 있는 반송파 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 시스템간 충돌 방지 장치를 제공함에 있다.

- <23> 본 발명의 또 다른 목적은 반송파 감지 신호의 오류가 발생시에 백-오프 신호 개수의 산정 에러를 발생시키는 종전 방식을 개선한 반송파 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 시스템간 충돌 방지 장치를 제공함에 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <24> 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명이 제공하는 반송파 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 시스템간 충돌 방지 장치는

- <25> 상기 네트워크에 연결된 한 스테이션의 MAC로부터 소정의 신호를 입력받아 이 신호를 근거로 상기 한 스테이션에 수신된 프레임의 현재 상태(CurST), 상기 한

스테이션의 데이터 전송 우선 순위 그리고 상기 프레임의 반송파 감지 신호의 최종 상태 결정 기준 시점 신호(do\_FBOS)를 추출하고 상기 프레임의 MBL과 BL을 결정하기 위한 소정의 신호를 추출하는 수신 프레임 상태 추출부;

<26> 상기 추출된 수신 프레임의 현재 상태와 소정의 신호를 근거로 MBL 값(MBL\_reg)을 산출하는 MBL 산출부;

<27> 상기 MBL\_reg을 저장하는 MBL 레지스터;

<28> 상기 추출된 수신 프레임의 현재 상태와 소정의 신호 및 상기 MBL\_reg에 근거하여 BL 값(BL\_reg)을 산출하는 BL 산출부; 및

<29> 상기 BL\_reg을 저장하는 BL 레지스터를 포함함을 그 특징으로 한다.

<30> 본 발명의 상세한 설명에 앞서 이해의 편의를 위해 본 발명의 전체 개괄적인 내용을 우선 제시한다.

<31> 본 발명에 의해 HomePNA 2.0 프로토콜을 이용한 홈 네트워크 시스템에서 매체접근 제어(MAC: Media Access Control)장치에 들어가는 충돌 방지 장치가 개시된다. 본 발명은 일반적인 패킷 스위치 장치에 있는 프레임 제어장치, 반송파 감지장치, 매체접근 제어장치(MAC), PRNG(Pseudo Random Number Generator)에서 생성된 송신 요청 신호, 반송파 감지 신호(Carrier sense, CS), 송신 우선 순위, 타임 슬롯, 수신 신호 타임, PRNG값을 이용하여 네트워크상에서 스테이션간의 충돌을 해결한다.

<32> 본 발명은 HomePNA 2.0 표준을 만족하며 반송파 감지 신호의 오류나 리플 등에도 정확하게 동작하도록 상태도가 작성되었고, HomePNA 2.0 표준안에 있는 최대 충돌 횟수를 16개에서 25개로 늘여 향후 활성화될 홈 네트워크에 대처하도록 하였다.

- <33>        이하 본 발명의 구성, 작용 및 최적의 실시예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면상에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다.
- <34>        도 1은 HomePNA 2.0에서 제시하는 정상적인 프레임 즉, 충돌이 없는 경우의 타임슬롯(time slot)이다.
- <35>        도 1에 제시된 바와 같이 프레임(Frame) 다음에는 IFG(Inter Frame Gap) 구간이 있고 스테이션의 데이터의 전송을 위한 8개의 우선 슬롯(priority slot) P7~P0가 있으며 arbitrary 구간은 언제나 송신이 가능한 구간이다. 스테이션은 자신 고유의 우선 슬롯과 네트워크상에서 제공되는 상기 우선 슬롯이 일치하는 경우에만 네트워크로 데이터의 송신이 가능하게 된다.
- <36>        도 2는 이전 프레임의 충돌이 발생한 경우의 현재 스테이션에 수신된 프레임의 타임슬롯(time slot)이다.
- <37>        IFG 구간 다음에 발생 충돌의 해결(collision resolution)을 위한 3개의 백-오프(Back-off) 슬롯 BS0, BS1, BS2가 설정되어 있으며 그 후로 스테이션의 데이터 전송을 위한 8개의 우선 슬롯 P7~P0가 설정되어 있다. 충돌이 발생시에는 백-오프 기간 동안 반송파 감지 신호(carrier sense signal)가 발생하며 네트워크에 연결된 각각의 스테이션은 이 반송파 감지 신호를 참조하여 충돌을 해결하게 된다. 충돌의 감지 및 해결은 스테이션내의 MAC(Media Access Control)에 내장된 충돌 해결 알고리즘에 의해 행해지며 통상 DFPQ 알고리즘 방식에 따른다.

- <38> 도 3은 백-오프 기간 동안에 나타날 수 있는 반송파 감지 신호의 여러 유형을 나타낸 것이다.
- <39> 도 3에 제시된 바와 같이 반송파 감지 신호는 각 백-오프 슬롯마다 나타날 수 있고 슬롯이 3개(BS0, BS1, BS2)가 설정되어 있으므로 총 여덟 형태(CS type1~CS type8)의 반송파 감지 신호가 나타날 수 있다. 본 발명은 종전과는 달리 반송파 감지 신호의 개수를 세어 충돌을 해결하는 것이 아니라 반송파 감지 신호의 최종 상태(FBOST000~FBOST111)에 따른 상태 머신(state machine)을 설계하여 각 백-오프 슬롯 단위로 반송파 감지 신호의 유무 여부를 판단하여 레지스터에 감지 신호의 상태에 따른 값을 넣는 방식으로 충돌을 해결한다.
- <40> do\_FBOS는 반송파 감지 신호의 최종 상태를 결정하기 위한 기준 시점 신호로서 MBL 레지스터와 BL 레지스터에 값을 넣는 시점을 지정하는 신호이다. 반송파 감지 신호는 10  $\mu$ s의 시간동안 지속되므로 32  $\mu$ s의 시간을 가지는 BS2 슬롯안에서 적어도 22  $\mu$ s 이내에 시작되어야 한다. 따라서 do\_FBOS는 BS2 슬롯내의 22  $\mu$ s 이후부터 32  $\mu$ s까지 '액티브(active)'로 설정되면 된다.
- <41> FBOST000~FBOST111은 do\_FBOS가 '액티브(active)' 일 때의 반송파 감지 신호의 최종 형태를 나타낸다. 최종 형태에 따라 MBL 레지스터와 BL 레지스터에 지정되는 값이 결정된다.
- <42> 레지스터에 지정되는 값의 결정 방식을 표 1을 참조하여 상세히 설명한다.

<43> 표 1은 도 3에 있는 백-오프 신호 구간에서의 백-오프 신호의 형태에 따라 do\_FBOS 시간에 도착한 최종 상태(FBOS000~FBOS111)에서 MBL과 BL 레지스터에 적용되는 값의 지정 방식에 대한 표이다.

<44> 【표 1】

CS Type	MBL		BL				
			Passive	Active			
	MBL(-) != 0	MBL(-) = 0		BL(-) != 0	BL(-) = 0		
					Prng=0	Prng=1	Prng=2
1. 000	+0	+0	MBL	+0	+0	+0	+0
2. 001	+0	+1	MBL	+0	+0	+0	+0
3. 010	+0	+1	MBL	+0	+0	+0	+1
4. 011	+1	+2	MBL	+1	+0	+0	+1
5. 100	+0	+1	MBL	+0	+0	+1	+1
6. 101	+1	+2	MBL	+1	+0	+1	+1
7. 110	+1	+2	MBL	+1	+0	+1	+2
8. 111	+2	+3	MBL	+2	+0	+1	+2

<45> DFPQ 알고리즘은 충돌이후 IFG 구간에서 바로 전에 정상(충돌이 발생하지 않은) 프레임이 들어왔으면 MBL값과 BL값을 감소하고, 백-오프 신호 구간에서는 백-오프 신호수에 따라서 MBL값과 BL값을 덧셈한다. MBL값은 백-오프 신호 구간의 총 백-오프 신호의 수를 더하여 산출되는 것으로서, 네트워크를 항상 감시하여 DFPQ를 수행하는 스테이션이 몇 개가 있는지를 나타낸다. 즉, 스테이션이 연결된 네트워크 전체 차원에서 DFPQ를 수행하는 스테이션이 몇 개가 있는지를 나타낸다.

<46> BL은 각 스테이션별의 백-오프 신호의 개수가 계산된 값인데, 충돌이 발생한 스테이션은 MAC내의 PRNG(Pseudo Random Number Generator) 회로에서 임의로 선택한 0이나 1 또는 2 중의 숫자 중에서 한 개 값을 선택하여 해당 백-오프 슬롯에서 백-오프 신호를 출력하고, 해당 백-오프 슬롯보다 먼저 나온 백-오프 신호의 수만을 이용해서 BL 값에

더하게 된다. 여기에서 'Passive'는 스테이션의 데이터 전송 휴지 상태(TxReady='0')임을 나타내며 'Active'은 전송 대기 상태(TxReady='1')임을 의미한다. 표 1에서 제시된 바와 같이 스테이션이 'Passive' 상태이면 BL 값은 MBL 값을 그대로 취함을 알 수 있다.

<47> MBL 값과 BL 값은 둘 다 이전 값(MBL(-), BL(-))이 0 일 때는 이전 백-오프 신호를 모두 더하지만, 0 이 아닐 때는 모두 더한 후 1 을 빼야 한다. 본 발명에서는 이러한 규칙을 이용하여 백-오프 신호 구간에서 나타나는 백-오프 신호를 일일이 세서 계산하지 않고 do\_FBOS의 '액티브' 구간에서 각 백-오프 신호의 상태(FBOSTxxx)에 따라 일괄적으로 표 1과 같이 값을 넣는 방식을 이용하였다. 값을 넣는 구체적 방식은 후술한다.

<48> 도 4a는 본 장치 발명의 구성도이다.

<49> 수신 프레임 상태 추출부(40)는 스테이션(미도시)의 MAC으로부터 소정의 신호를 입력받아 이 신호를 근거로 스테이션에 수신된 프레임의 현재 상태를 추출하는 부분으로서 수신 프레임의 현재 상태 신호(CurST)와 수신 프레임의 우선 순위(RxPRI)를 산출하고 do\_FBOS 신호를 만들어 낸다. 구체적으로는 도 4b와 도 4c의 상태도를 이용하여 현재 상태 신호(CurST)와 수신된 프레임의 우선 순위(RxPRI)를 산출하고, BS2 슬롯에서 카운터를 이용하여 do\_FBOS 신호를 만들어 낸다.

<50> MBL 산출부(41)는 수신 프레임 상태 추출부(40)로부터 위의 신호들을 인가받아 MBL 레지스터(42)에 들어가는 MBL 값(MBL\_reg)을 산출하는 부분으로서 구체적으로는 도 5a의 흐름도를 이용하여 MBL 레지스터(42)에 들어가는 MBL\_reg을 산출한다.

<51> BL 산출부(43)는 수신 프레임 상태 추출부(40)로부터 위의 신호들과 MBL 산출부(41)로부터 MBL\_reg을 입력받아 BL 레지스터(412)에 들어가는 BL 값(BL\_reg)을 산출하는

부분으로서 구체적으로는 도 5b의 흐름도를 이용하여 BL 레지스터(44)에 들어가는 BL\_reg을 산출한다.

- <52> MBL 레지스터(42)는 0부터 7까지의 우선 슬롯마다 한 개씩 있으며 (MBL\_reg0~MBL\_reg7) 각각은 최대 25개의 스테이션간 충돌을 해결할 수 있도록 25까지의 수를 기록할 수 있게 5bit 이상의 용량으로 설계한다. BL 레지스터(44)도 0부터 7까지의 우선 슬롯마다 한 개씩 있으며(BL\_reg0~BL\_reg7) 각각은 최대 25개의 스테이션간 충돌을 해결할 수 있도록 25까지의 수를 기록할 수 있게 설계한다.
- <53> 도 4b는 수신 프레임 상태 추출부(40)의 동작 상태도이다.
- <54> idle 상태는 스테이션의 데이터 전송이 없음을 의미하는데 이 상태에서 수신 프레임의 타임 슬롯이 IFG이면(TS=IFG) IFG\_ST 상태로 전이된다. 타임 슬롯이 Unsync 이면(TS=Unsync) unsync\_ST 상태로 전이되며 이 상태에서 스테이션은 언제든지 데이터 전송이 가능하다.
- <55> ST1: IFG\_ST 상태에서 수신 프레임이 충돌이고(RxSigtype='1') 타임 슬롯이 백-오프 신호의 BS0 이면(TS=BS0) BOS\_FSM(401)로 상태가 전이되어 도 4c에 제시된 상태도에 따라 반송파 감지 신호의 최종 상태(FBOS000~FBOS111)가 추출된 후 CPRI7\_ST 상태로 전이된다. 이 때 CPRI7\_ST의 'C'은 Collision을 의미하며 이하에서도 같다. IFG\_ST 상태에서 수신 프레임이 정상이고(RxSigType='0') 타임 슬롯이 pri7이면(TS=pri7) PRI7\_ST 상태로 간다.
- <56> ST2: CPRI7\_ST 상태에서 캐리어가 감지되면(CS='1') On\_Tx7 상태로 전이되어 새로운 프레임이 수신되고, 감지되지 않으면(CS='0') CPRI6\_ST 상태로 전이된다. 이 때

On\_Tx7 상태에서 타임 슬롯이 IFG이면(TS=IFG) On\_Tx7 상태에서 다시 IFG\_ST 상태로 전이되어 ST1이 수행된다.

<57> ST3: PRI7\_ST 상태에서 캐리어가 감지되면(CS='1') On\_Tx7 상태로 전이되어 새로운 프레임이 수신되고, 감지되지 않으면(CS='0') PRI6\_ST 상태로 전이된다. 이 때 On\_Tx7 상태에서 타임 슬롯이 IFG이면(TS=IFG) On\_Tx7 상태에서 다시 IFG\_ST 상태로 전이되어 ST1이 수행된다.

<58> ST4: CPRI6\_ST 상태에서 캐리어가 감지되면(CS='1') On\_Tx6 상태로 전이되어 새로운 프레임이 수신되고, 감지되지 않으면(CS='0') CPRI5\_ST 상태로 전이된다. 이 때 On\_Tx6 상태에서 타임 슬롯이 IFG이면(TS=IFG) On\_Tx6 상태에서 다시 IFG\_ST 상태로 전이되어 ST1이 수행된다. CPRI5\_ST 상태 이후로는 도 4b에 제시된 바와 같이 같은 과정이 반복되므로 설명을 약한다.

<59> ST5: PRI6\_ST 상태에서 캐리어가 감지되면(CS='1') On\_Tx6 상태로 전이되어 새로운 프레임이 수신되고, 감지되지 않으면(CS='0') PRI5\_ST 상태로 전이된다. 이 때 On\_Tx7 상태에서 타임 슬롯이 IFG이면(TS=IFG) On\_Tx7 상태에서 다시 IFG\_ST 상태로 전이되어 ST1이 수행된다. CPRI5\_ST 상태 이후로는 도 4b에 제시된 바와 같이 같은 과정이 반복되므로 설명을 약한다.

<60> 이 때 On\_Tx0~On\_Tx7은 새로운 프레임의 수신 진행 중 상태를 나타내며 각각의 상태에서 타임 슬롯이 IFG가 아니면 On\_Tx0~On\_Tx7로부터 수신 프레임의 우선 순위(RxPRI)가 추출된다. 즉, On\_Tx7으로부터 우선 순위 7, On\_Tx6으로부터 우선 순위 6, . . .으로 RxPRI가 추출된다.

<61> 수신 프레임 상태 추출부(40)는 도 4b에 제시된 상태도를 이용하여 위에서처럼 수신 프레임이 IFG 상태인지 백-오프 상태인지 등의 수신 프레임의 현재 상태 정보를 추출한 후 아래와 같이 8bit CurST 신호를 생성하여 MBL 산출부(41)와 BL 산출부(43)로 보내게 된다.

<62> CurST:

<63> 1. Head(상위 4bit)

<64> 0000(0) : IDLE

<65> 0001(1) : IFG

<66> 0010(2) : BOS

<67> 1010(A) : FBOS

<68> 0011(3) : CPRI

<69> 0100(4) : PRI

<70> 0101(5) : OnTx

<71> 0110(6) : Unsync

<72> 2. Sub(하위 4bit) : Head에 따라 결정되는 부분이다.

<73> 0111 : BOS111, FBOS111, CPRI7\_ST, PRI7\_ST, OnTx7\_ST

<74> 0110 : BOS110, FBOS110, CPRI6\_ST, PRI6\_ST, OnTx6\_ST

<75> 0101 : BOS101, FBOS101, CPRI5\_ST, PRI5\_ST, OnTx5\_ST

<76> 0100 : BOS100, FBOS100, CPRI4\_ST, PRI4\_ST, OnTx4\_ST

<77> 0011 : BOS011, FBOS011, CPRI3\_ST, PRI3\_ST, OnTx3\_ST

<78> 0010 : BOS010, FBOS010, CPRI2\_ST, PRI2\_ST, OnTx2\_ST

<79> 0001 : BOS001, FBOS001, CPRI1\_ST, PRI1\_ST, OnTx1\_ST

<80> 0000 : BOSxxx, FBOS000, CPRI0\_ST, PRI0\_ST, OnTx0\_ST

<81> 위에서 제시된 바와 같이 Head 부분은 크게 IDLE상태와 IFG time slot, BOS time slot, FBOS(백-오프 신호를 이용하여 MBL과 BL을 계산하는 시간 구간), CPRI(충돌 후 우선 순위 슬롯), PRI(정상 우선 순위 슬롯), OnTx(프레임 송수신 중), Unsync(Unsynchronous 구간)을 나타낸다. 그리고 Sub 부분은 각 Head에 따른 세부 상태 구간이다.

<82> MBL 산출부(41)와 BL 산출부(43)는 이 CurST 신호를 이용하여 수신 프레임의 상태를 판단하고, 표 1에 제시된 방식에 근거하여 MBL\_reg과 BL\_reg을 구하여 각각 MBL 레지스터(42)와 BL 레지스터(44)에 저장시킨다.

<83> 도 4c은 수신 프레임의 충돌 발생시(RxSigtype='1' 이고 TS=BS0) 백-오프 구간(BOS\_FSM)의 상태도이다. T1~T8은 도 3의 CS type을 의미한다. FBOST000은 백-오프 슬롯 구간에서 백-오프 신호가 한 개도 생기지 않은 경우이며, FBOST001은 BS2 슬롯에서만 백-오프 신호가 생긴 경우, FBOST010은 BS1 슬롯에서만 생긴 경우, FBOST011은 BS1과 BS2 슬롯에서 생긴 경우, FBOST100은 BS0 슬롯에서 생긴 경우 등을 나타낸다.

<84> 각각의 FBOSTxxx 상태는 do\_FBOS가 액티브되는 시점에서 반송파 감지 신호의 최종 상태가 결정되며 각 상태가 CurST 신호에 담겨져 MBL 산출부(41)와 BL 산출부(43)로 전달되어 표 1의 방식에 의한 MBL\_reg와 BL\_reg이 결정된다. 최종 상태의 결정 기준 신호

(do\_FBOS)를 최후 백-오프 슬롯 구간에 설정함으로써 반송파 감지 신호의 검출 오류를 미연에 방지할 수 있는 장점이 있다.

<85> 도 5a은 MBL 산출부(41)가 MBL\_reg을 산출하기 위한 흐름도이다. 본 흐름도는 각각의 우선 순위마다 있어야 한다.

<86> IFG 슬롯 영역(50)은 수신 프레임이 정상 프레임인지의 여부를 판별한 후 MBL 레지스터에 지정되는 값(MBL\_reg0~MBL\_reg7)을 정하는 영역으로서 이 영역에서는 수신 프레임의 우선 순위(RxPRI)와 이전 프레임의 MBL\_reg의 일치 여부를 판별하고(S501) 수신 프레임이 정상 프레임인지를 판별한다(S502). 수신 프레임이 정상 프레임으로 판별된 경우 이전 MBL\_reg이 0이면 새로운 MBL\_reg를 그대로 0으로 하며(S504) 0이 아니면 1을 빼주어 새로운 MBL\_reg를 지정한다(S503).

<87> do\_FBOS 영역(51)은 수신 프레임이 충돌 프레임으로 판별된 경우 MBL\_reg을 정하는 영역으로서 이 영역에서는 도 4c에 의해 결정된 FBOSTxxx에 따라서 표 1에 제시된 방식대로 MBL 레지스터(42)에 MBL\_reg을 넣는다. 즉, MBL\_reg이 0이면 새로운 MBL\_reg에는 기존의 MBL\_reg에 백-오프 신호의 수(BOS 수)를 더한 값이 지정되며(S511) 0이 아니면 새로운 MBL\_reg에는 기존의 MBL\_reg에 백-오프 신호의 수(BOS)를 더한 값에서 1을 뺀 값이 지정된다(S512).

<88> 도 5b은 BL 산출부(43)가 BL\_reg을 산출하기 위한 흐름도이다. 본 흐름도도 각각의 우선 순위마다 있어야 한다.

<89> IFG 슬롯 영역(52)은 수신 프레임이 정상 프레임인지의 여부를 판별한 후 BL\_reg을 정하는 영역으로서 이 영역에서는 수신 프레임의 우선 순위(RxPRI)와 이전 프레임의

BL\_reg의 일치 여부를 판별하고(S521) 해당 RxPRI 스테이션의 데이터 송신 대기 여부 (TxReady = '1'?)를 판별한다(S522). 송신 대기 여부를 판별하는 이유는 송신하지 않는 스테이션의 BL\_reg은 MBL\_reg을 그대로 가지며 송신하고 있을 때만(Active) BL\_reg이 표 1에 제시된 방식대로 지정되기 때문이다. 따라서 BL 산출부(42)에는 송신 대기 신호 (TxReady)가 입력되며 TxReady이 '1'인 경우에만 BL\_reg의 변동이 있게 된다.

<90> 송신 대기 여부의 판별 결과 TxReady = '0'이면 BL\_reg은 MBL\_reg을 그대로 가지게 되고(S523) TxReady = '1'이면 스테이션이 가지고 있는 고유의 전송 우선 순위(TxPRI)가 RxPRI와 일치하는지의 여부를 판별하게 된다(S524). 판별 결과 일치하지 않으면 예전의 BL\_reg 값이 새로운 BL\_reg 값으로 그대로 지정되며 일치하면 수신 프레임이 정상 프레임인지 여부를 판별한다(S525). 수신 프레임이 정상 프레임으로 판별된 경우 예전의 BL\_reg이 0이면 새로운 BL\_reg를 그대로 0으로 하며(S526) 0이 아니면 1을 빼주어 새로운 BL\_reg를 지정한다(S527).

<91> do\_FBOS 영역(53)은 수신 프레임이 충돌 프레임으로 판별된 경우 BL\_reg을 정하는 영역으로서 이 영역에서는 도 4c에 의해 결정된 FBOSTxxx에 따라서 표 1의 제시된 방식대로 BL 레지스터(44)에 값을 넣는다. BL은 위에서 언급한 바와 같이 각 스테이션별의 백-오프 신호의 개수가 계산된 값인데, 충돌이 발생한 스테이션은 MAC내의 PRNG(Pseudo Random Number Generator) 회로에서 임의로 선택한 0이나 1 또는 2 중의 숫자 중에서 한 개 값을 선택하여 해당 백-오프 슬롯에서 백-오프 신호를 출력하고, 해당 백-오프 슬롯보다 먼저 나온 백-오프 신호의 수만을 세서 BL 값에 더하게 된다.

<92> 이를 보다 상세히 말하면 PRNG 값이 0(prng\_value=0)이면 예전의 BL\_reg 값이 새로운 BL\_reg 값으로 그대로 지정된다. PRNG 값이 0이 아니면 새로운 BL\_reg 값이 산출되는

데(S528,S529) BL\_reg이 0이면 새로운 BL\_reg에는 예전의 BL\_reg에 해당 백-오프 슬롯보다 먼저 나온 백-오프 신호의 수(PRNG값 앞의 BOS수)를 더한 값이 지정되며(S529), BL\_reg이 0이 아니면 새로운 MBL\_reg에는 예전의 MBL\_reg에 해당 백-오프 슬롯보다 먼저 나온 백-오프 신호의 수(PRNG값 앞의 BOS수)를 더한 값에서 1을 뺀 값이 지정된다(S528).

<93> MAC은 두 레지스터에 있는 값을 참조하여 각 스테이션간 충돌을 해결하게 된다.

<94> 이상 본 발명의 바람직한 동작 방식을 예를 들어 상세히 기술하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 사람이라면, 첨부된 청구 범위에 정의된 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 본 발명을 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 앞의 실시에의 변경은 본 발명의 기술을 벗어날 수 없을 것이다.

#### 【발명의 효과】

<95> 본 발명에 의하면 레지스터의 우선 슬롯에 최대 25개의 스테이션간 충돌을 해결할 수 있도록 25까지의 수를 기록할 수 있게 5bit 이상의 용량으로 설계함으로써 다수 스테이션의 충돌을 해결할 수 있어 홈 네트워크 시스템간 충돌을 방지할 수 있고 반송파 감지 신호의 최종 상태에 따른 상태 머신을 설계하여 각 백-오프 슬롯 단위로 반송파 감지 신호의 유무 여부를 판단하여 레지스터에 감지 신호의 상태에 따른 값을 넣는 방식으로 충돌을 해결할 수 있는 장점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

반송파 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 스테이션간 충돌 방지 장치에 있어서:

상기 한 스테이션에 수신된 프레임의 현재 상태(CurST), 상기 수신 프레임의 데이터 전송 우선 순위(RxPRI) 및 상기 프레임의 반송파 감지 신호의 최종 상태를 결정하기 위한 기준 시점 신호(do\_FBOS)를 추출하는 수신 프레임 상태 추출부;

상기 CurST, RxPRI, do\_FBOS을 입력받아 MBL 값(MBL\_reg)을 산출하는 MBL 산출부;

상기 MBL\_reg을 저장하는 MBL 레지스터;

상기 CurST, RxPRI, do\_FBOS와 상기 MBL\_reg에 근거하여 BL 값(BL\_reg)을 산출하는 BL 산출부; 및

상기 BL\_reg을 저장하는 BL 레지스터를 포함함을 특징으로 하는 반송파 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 스테이션간 충돌 방지 장치.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 do\_FBOS가 상기 수신 프레임의 백-오프 슬롯 구간의 최후 구간에 설정되어 상기 감지 신호의 최종 상태가 결정됨을 특징으로 하는 반송파 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 스테이션간 충돌 방지 장치.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서, 상기 MBL\_reg은

상기 수신 프레임이 정상 프레임으로 판별된 경우에는 상기 RxPRI와 상기 수신 프레임의 이전 프레임의 MBL\_reg의 일치여부가 판별된 후 상기 이전 프레임의 MBL\_reg이 0

이면 상기 MBL\_reg를 그대로 0으로 하며 0이 아니면 상기 이전 프레임의 MBL\_reg에서 1을 빼주어 상기 MBL\_reg이 지정되며;

상기 수신 프레임이 충돌 프레임으로 판별된 경우에는, 상기 이전 프레임의 MBL\_reg이 0이면 상기 MBL\_reg에는 상기 이전 프레임의 MBL\_reg에 상기 수신 프레임의 백-오프 신호의 수를 더한 값이 지정되며 0이 아니면 상기 MBL\_reg에는 상기 이전 프레임의 MBL\_reg에 상기 백-오프 신호의 수(BOS)를 더한 값에서 1을 빼주어 상기 MBL\_reg이 지정됨을 특징으로 하는 반송파 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 스테이션간 충돌 방지 장치.

#### 【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 BL\_reg은

상기 수신 프레임이 정상 프레임으로 판별된 경우에는 상기 한 스테이션의 데이터 송신 대기 여부와 상기 RxPRI와 이전 프레임의 BL\_reg의 일치여부 및 상기 수신 프레임이 정상 프레임인지 여부가 판별된 후 상기 이전 프레임의 BL\_reg이 0이면 상기 BL\_reg를 그대로 0으로 지정하며 0이 아니면 1을 빼주어 상기 BL\_reg이 지정되며;

상기 수신 프레임이 충돌 프레임으로 판별되고 상기 한 스테이션의 MAC내의 PRNG 회로에서 발생된 PRNG 값이 0이면 상기 이전 프레임의 BL\_reg 값이 상기 BL\_reg 값으로 그대로 지정되며;

상기 수신 프레임이 충돌 프레임으로 판별되고 상기 PRNG 값이 0이 아니고 상기 이전 프레임의 BL\_reg이 0이면 상기 BL\_reg에는 상기 이전 프레임의 BL\_reg에 해당 백-오프 슬롯보다 먼저 나온 백-오프 신호의 수(PRNG값 앞의 BOS수)를 더한 값이 지정되며;

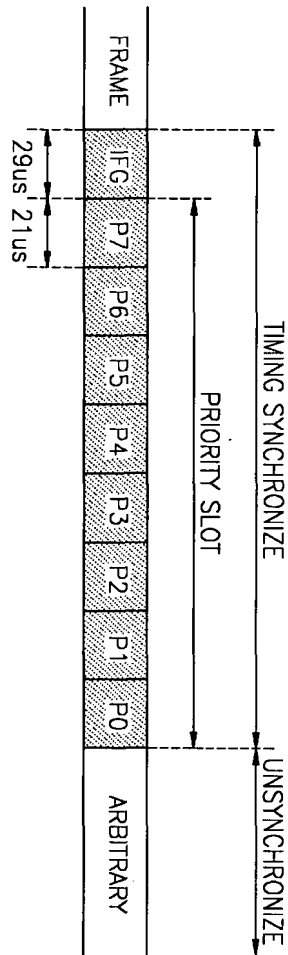
상기 수신 프레임이 충돌 프레임으로 판별되고 상기 PRNG 값이 0이 아니고 상기 이전 프레임의 BL\_reg이 0이 아니면 상기 BL\_reg에는 상기 이전 프레임의 BL\_reg에 상기 PRNG값 앞의 BOS수를 더한 값에서 1을 뺀 값이 지정됨을 특징으로 하는 반송파 감지 신호를 이용한 홈 네트워크 스테이션간 충돌 방지 장치.

**【청구항 5】**

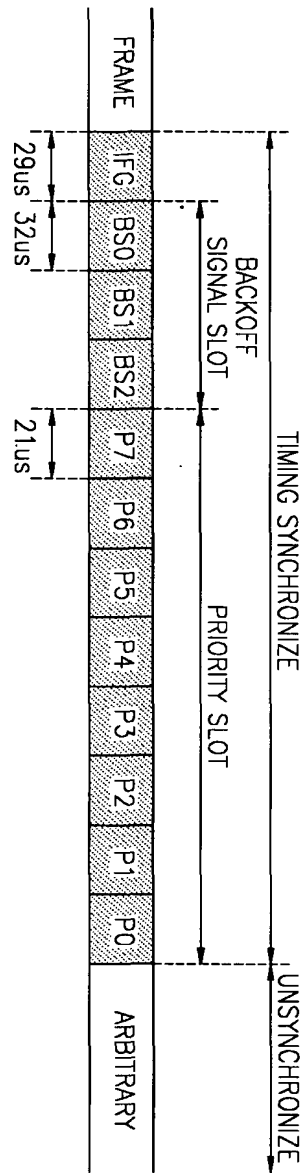
제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 MBL레지스터와 BL레지스터는 상기 수신 프레임의 우선순위슬롯마다 한 개씩 지정되며, 상기 각 우선 슬롯은 최대 25개의 스테이션간 충돌을 해결할 수 있도록 5비트 이상의 용량으로 설계됨을 특징으로 하는 반송파감지 신호를 이용한 홈 네트워크 스테이션간 충돌 방지 장치.

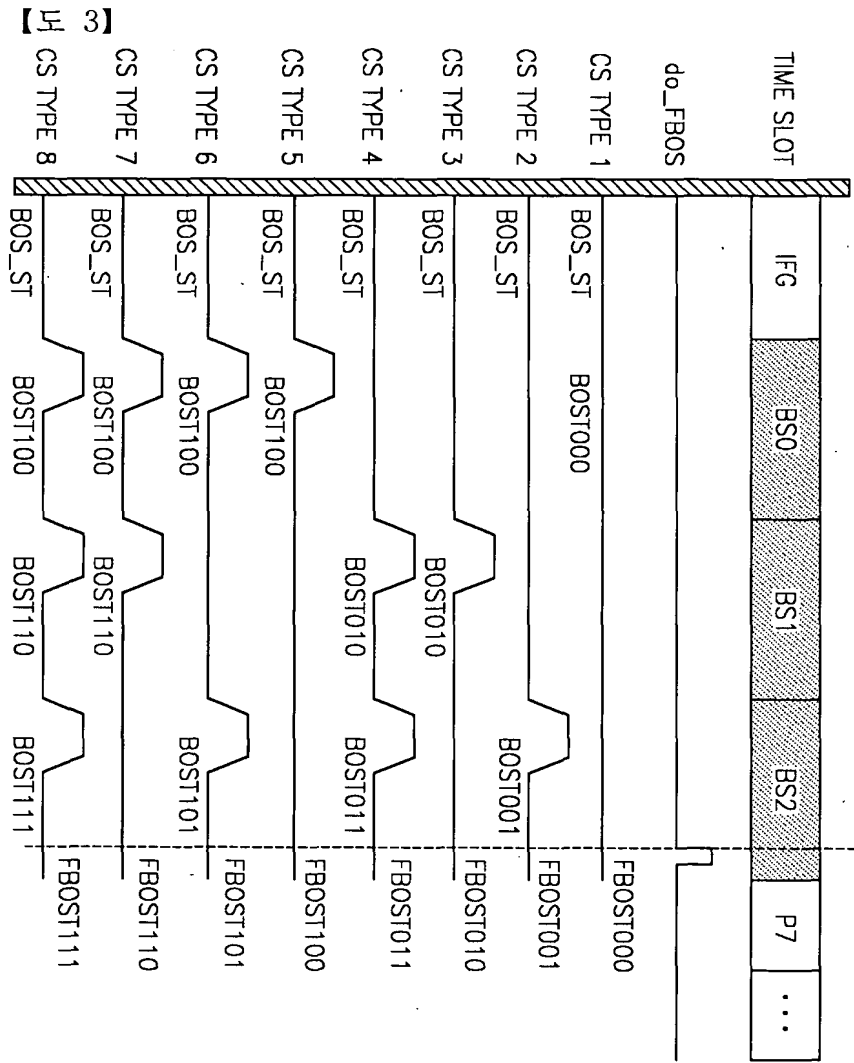
【도면】

【도 1】



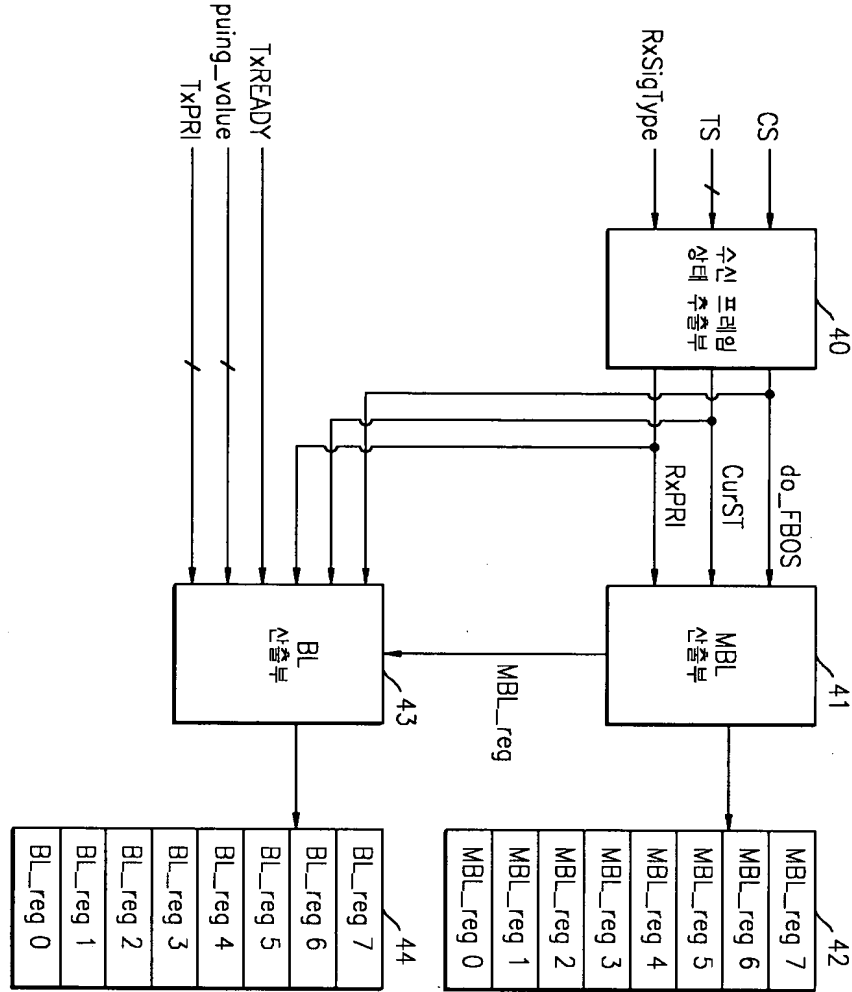
【표 2】



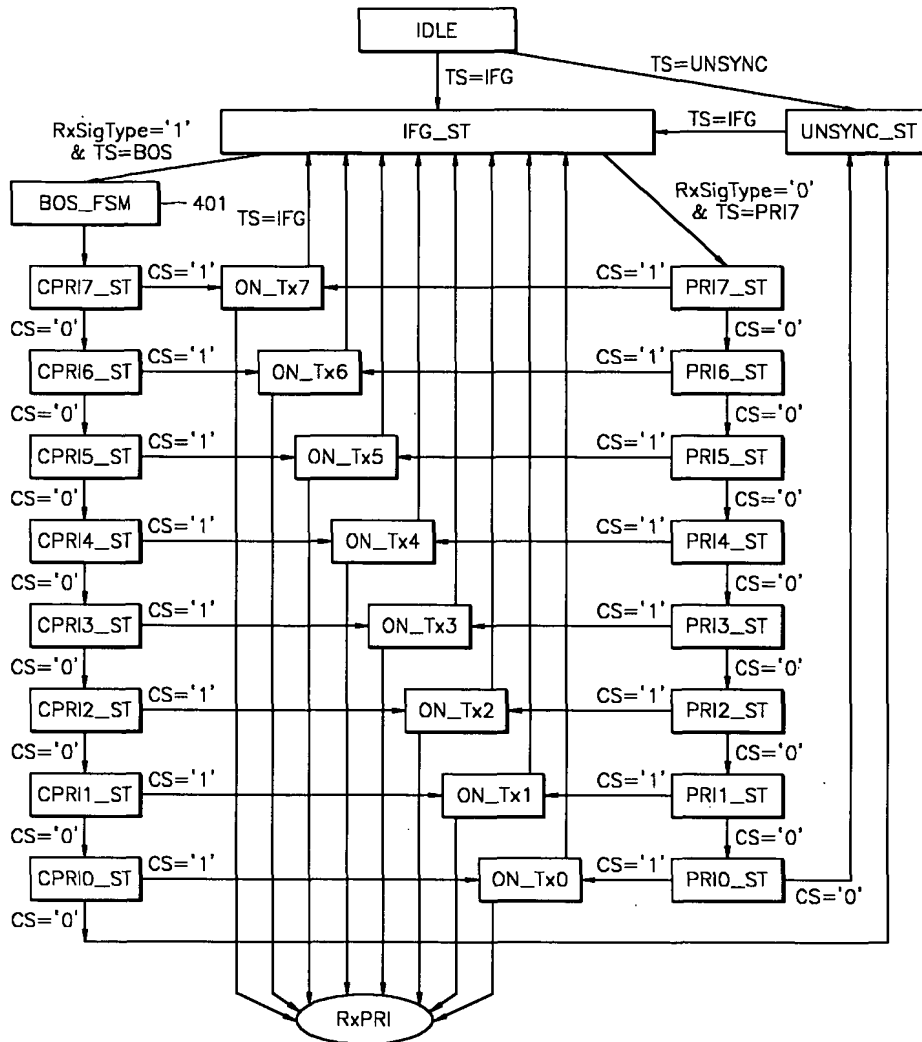


【 3】

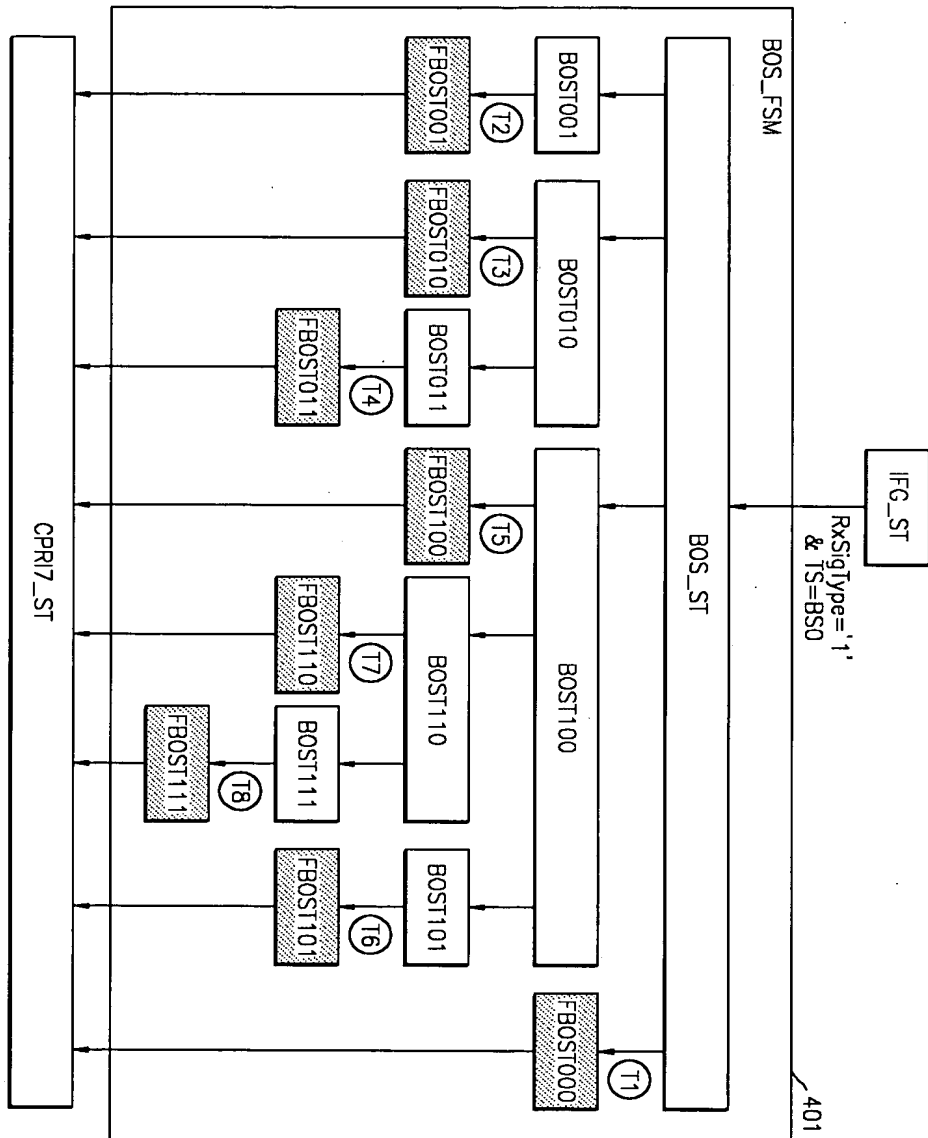
【도 4a】



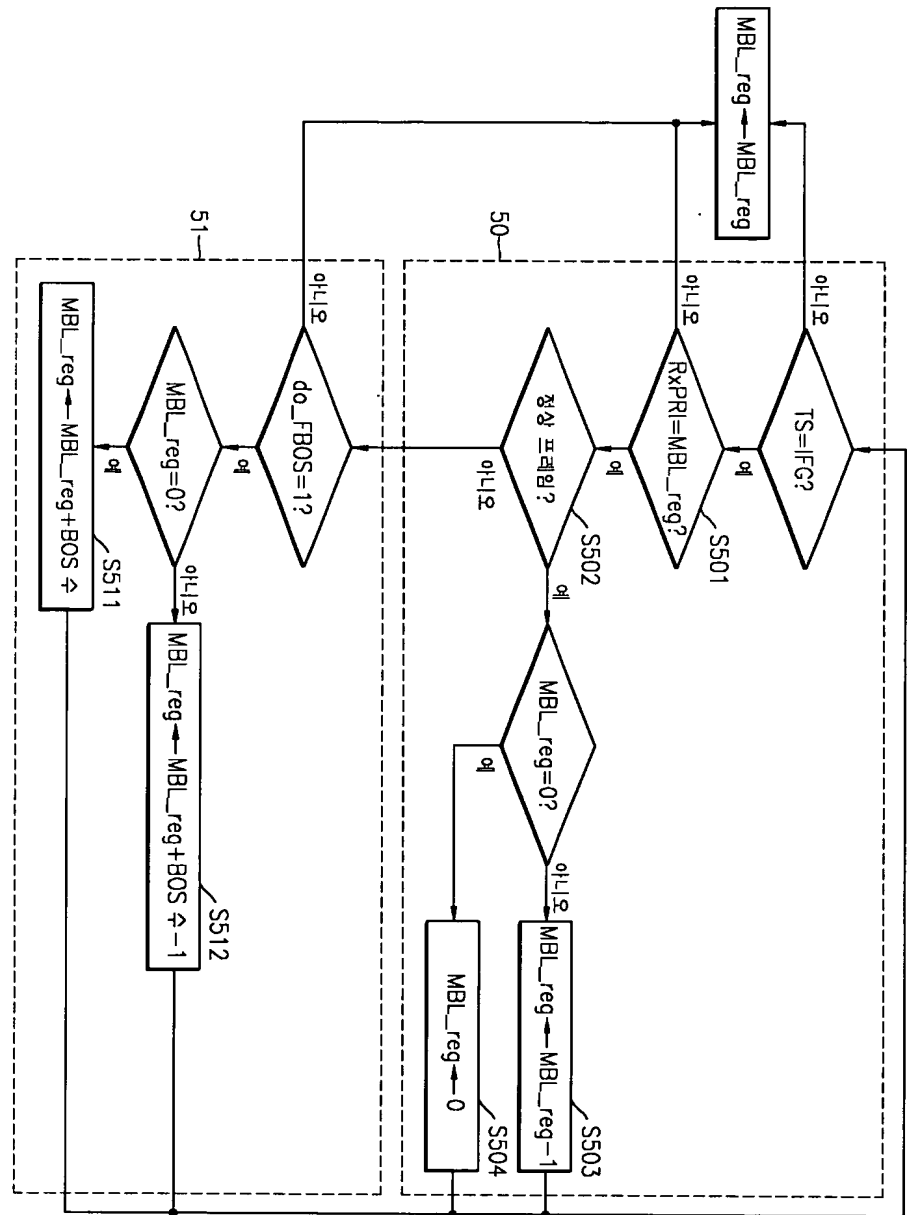
【도 4b】



【도 4c】



【도 5a】



【도 5b】

